

УДК 57.087.2

Ю.А. Юхименко, студент гр. ПБ-82, к.т.н., доц. Стельмах Н.В.

КПІ ім. Ігоря Сікорського

ОСОБЛИВОСТІ НАЛАДКИ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АНАЛОГОВИХ СХЕМ ВКЛЮЧЕННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФА

Анотація. В даній роботі розглянуто та проаналізовано методику наладки та ремонту аналогових схем підключення електрокардіографа, який має 12 відведень, а також наведено необхідні дії при виявленні дефектів.

Ключові слова: електрокардіографія, відведення, шуми, схеми підключення.

ВСТУП

Електрокардіографи є відносно дешевим, але достатньо ефективним способом діагностики стану серцево-судинної системи пацієнта. Дані прилади реєструють серцеву активність людини по всьому тілу та виводять інформацію вимірювання на монітор, або ж друкують на паперову стрічку для того, щоб лікар міг її опрацювати та діагностувати стан пацієнта.

В даній роботі, на прикладі апарату «ЮКАРД 100» було описано процес перевірки та наладки аналогових схем підключення дротів відведень та дії наладчика при виявленні дефектів.

ОПИС РОБОТИ

Принцип дії електрокардіографа ґрунтується на наступному: до пацієнта в різних ділянках тіла підключаються клєми, які називаються відведеннями. Вони є чутливими до імпульсів серцевої активності. Існують різні електрокардіографи із різною кількістю відведень. Електрокардіографічно реєструються:

3 стандартні відведення:

- I – ліва рука (+) та права рука (-);
- II – ліва нога (+) та права рука (-);
- III – ліва нога (+) та ліва рука (-);

3 підсилені відведення, які підключаються до кінцівок:

- aVR – від правої руки;
- aVL – від лівої руки;
- aVF – від лівої ноги;

6 грудних відведень:

V1, V2, V3, V4, V5, V6;

Також, можливе зняття додаткових відведень в одиничних випадках(наприклад, додаткові грудні відведення для точної діагностики змін міокарда)[1], але для цілей даної роботи їх опис не є необхідним. Обраний для опису прилад «ЮКАРД 100» (рис. 1) може працювати в 3-6-12 канальних режимах, тобто може реєструвати одночасно 12 відведень при необхідності.



Рис. 1 Електрокардіограф «ЮКАРД 100»

Виведення інформації у вигляді електрокардіограми (ЕКГ) може здійснюватися декількома шляхами: по каналам мобільного зв'язку, через USB інтерфейс, по дротовим лініям зв'язку, за використання мережевих технологій (Інтернет, GPRS)[2].

Всередині модуля, до якого під'єднуються дроти з відведень, знаходиться аналогова плата, в якій сигнали всіх відведень реєструється та транспортуються до комп'ютера за допомогою аналогового дроту з роз'ємом VGA. Вигляд цього дроту представлено на рис.2.



Рис. 2 Дроти відведення, аналогова схема в корпусі та дріт з роз'ємом VGA

Оскільки, плата виконує транспортну функцію, наладчик має стежити за тим, щоб рівень шумів був не вище допустимого (20мкА), діапазон аналогового сигналу не виходив за допустимі рамки(завеликий сигнал, який не може бути сигналом організму людини, є неполадкою плати) та за достовірністю таймінгів сигналу(сигнали із всіх відведень мають поступати з однаковою затримкою)[3].

Під час наладки, за допомогою програмного забезпечення запускається сигнал, який відповідає сигналу з відведення організму людини. Протягом 30 секунд фіксуються сталі сигнали, що дозволяє визначити рівень шумів. При виявленні відхилення, процедуру слід повторити. Якщо дефект виявлено знову – доріжки плати необхідно обережно протерти змоченим в етиловому спирті ватним диском. Якщо подібний дефект буде виявлено знову – необхідно передати плату на ремонт, вказавши на якому саме із відведень рівень шуму перевищував допустимий.

Цей етап перевірки виключає вплив шумів електричного струму на результати зняття ЕКГ, що є необхідним при діагностиці, оскільки спотворення сигналів в одному або декількох відведеннях можуть призвести до некоректної реєстрації сигналу організму, що є недопустимим.

Таймінги та діапазон сигналу рахуються таким самим методом: протягом 10-30 секунд подаються сигнали на відведення за допомогою спеціального стенду, сигнали проходять через аналогову схему, яка знаходиться в процесі тестування, та передаються на комп'ютер, запам'ятовуються і виводяться. При виявленні відхилення – наладчик записує на паперовий стікер на платі в якому із відведень було виявлено відхилення та передає її у відділ ремонту.

Описані вище дії дозволяють виявити брак та неполадки плат підключення відведень ще до їх монтажу в електрокардіограф, що забезпечує якісне зняття ЕКГ під час експлуатації та дозволяє підвищити економічну та технічну ефективність виробництва.

ВИСНОВКИ

Медицина діагностика пов'язана із великою відповідальністю, оскільки хибний діагноз може привести до призначення неправильного курсу лікування та проявитись у проблемах зі здоров'ям пацієнта. Тому, наладка та тестування є дуже важливими етапами у виробництві та конструюванні приладів. Проведення вище описаних етапів наладки, при виявленні дефектів, має проводитися в декілька разів, для виключення можливості неполадки стенду, та відразу проводитися протирання спиртом, для виключення можливості забруднення. Тобто, наладчик має перевірити всі можливі дефекти. Це приведе до підвищення ефективності ремонту плат, оскільки відділ ремонту не буде витрачати час на перевірку очевидних дефектів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] KingMed: сайт URL: http://kingmed.info/norms_30/Elektrokardiografiya_EKG_Otvedeniya_i_tochki_nalozheniya_elektrodiv_dlya_snyatiya_EKG
- [2] UTASCO: сайт URL: <http://www.utasco.com/elektrokardiografy/ucard-100>
- [3] Скрупский Ф.В. Современные методы мониторинга нейромышечной блокады [Текст] / Ф.В. Скрупский, Г.С. Тымчик, Н.В. Стельмах // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2013. – 6 (83). – С. 59-63

Наук. керівник – к.т.н., доц. Стельмах Н.В.